

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-211857

(43)Date of publication of application : 06.08.1999

(51)Int.Cl.

G04C 9/02

G04C 3/00

G04C 3/14

G04G 5/00

(21)Application number : 10-018361

(71)Applicant : RHYTHM WATCH CO LTD

(22)Date of filing : 30.01.1998

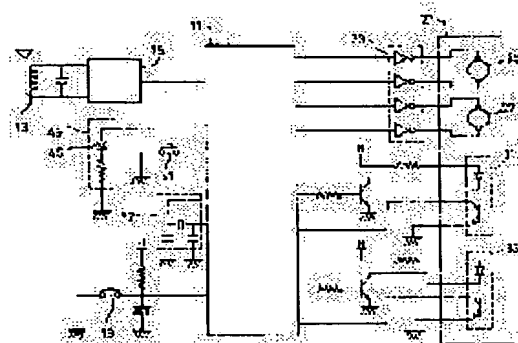
(72)Inventor : MAKUTA SHUNICHI

## (54) ANALOG TYPE RADIO WAVE-CORRECTED TIMEPIECE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To easily confirm that the standard radio wave is received and time is read in via a code analysis in an analog type radio wave-corrected clock.

**SOLUTION:** The standard radio wave of JG2AS is received, and time is displayed according to the Japan standard time with a pointer. This analog type radio wave-corrected clock is provided with a memory means storing the reception of the standard radio wave and the success or failure of time read-in at the time of automatic time correction, a confirmation switch 41, and a success time display control means displaying the reception success time in the prescribed time, e.g. 12 hr or 24 hr, with a pointer when the confirmation switch 41 is operated.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 31.07.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 02.09.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-211857

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月6日

(51) Int.Cl.<sup>a</sup>

識別記号

F I

G 0 4 C 9/02  
3/00  
3/14  
G 0 4 G 5/00

G 0 4 C 9/02  
3/00  
3/14  
G 0 4 G 5/00

B  
D  
R  
J

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平10-18361

(22) 出願日 平成10年(1998) 1月30日

(71) 出願人 000115773

リズム時計工業株式会社

東京都墨田区錦糸1丁目2番1号

(72) 発明者 幕田 俊一

東京都墨田区錦糸1丁目2番1号 リズム

時計工業株式会社内

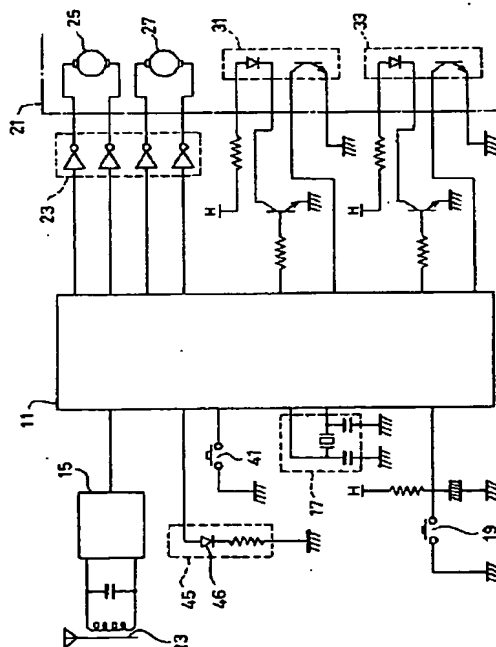
(74) 代理人 弁理士 北村 仁

(54) 【発明の名称】 アナログ式電波修正時計

(57) 【要約】

【課題】 アナログ式の電波修正時計において、標準電波の受信及びコード解析による時刻読みを行ったことを容易に確認できるようにする

【解決手段】 J G 2 A S の標準電波を受信して日本標準時に合わせた時刻表示を指針により行うアナログ式の電波修正時計において、自動修正時刻に行った標準電波の受信及び時刻読み込みの成否を記憶する記憶手段と確認スイッチ41とを有すると共に、確認スイッチ41が操作されたとき、12時間又は24時間以内など、所定時間内の受信成功時刻を指針により表示させる成功時刻表示制御手段を設けた電波修正時計とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 標準電波を受信して標準時に合わせた時刻表示を指針により行う電波修正時計であって、自動修正時刻に行った標準電波の受信及び時刻読込みの成否を記憶する記憶手段と確認スイッチとを有すると共に、確認スイッチが操作されたとき、所定時間内の受信成功時刻を指針により表示させる成功時刻表示制御手段を有することを特徴とするアナログ式電波修正時計。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、長波の標準電波を用いて表示時刻を修正する電波修正時計に関するものであり、尚詳しくは、標準電波に含まれる時刻コードの解析による時刻読込みを行った記録の表示に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】今日、日本標準時を高精度で伝える長波の標準電波（JG2AS）を用い、日本標準時との誤差を極めて少なくした時刻を表示する電波修正時計が用いられている。この電波修正時計では、電池交換時などの時計をセットしたとき、及び、所定時間毎に標準電波の受信及び時刻コードの解析を行って日本標準時に合わせた時刻を表示するものである。

【0003】このため、この電波修正時計は、40キロヘルツの搬送周波数とされた標準電波を受信するバーアンテナを有し、受信した標準電波から時刻コードなどのデータ信号を復調する受信復調手段を有する。そして、この電波修正時計では、水晶発振器と分周器とで形成された1ヘルツの秒信号をカウントする時刻カウンタと、受信復調手段で復調したデータ信号から時刻コードを解読するマイクロコンピュータとを有し、所要時間毎に標準電波の受信及び時刻コードの解析を行うものである。更に、この電波修正時計は、時刻コードを解析して正確な日本標準時の時刻データを求めたときに、この日本標準時の時刻データを時刻カウンタに読み込んで時刻カウンタの値を正確に日本標準時に合わせ、デジタル表示式の時計体ではこの時刻カウンタの値を1秒毎に増加させつつ時刻カウンタのカウント値を液晶表示装置などの表示装置に表示するものとしている。

【0004】又、指針を駆動して時刻を表示するアナログ式の電波修正時計では、バーアンテナ及び受信復調手段を有すると共に、時刻コードを解読し且つ指針駆動モータを制御するマイクロコンピュータを内蔵した時計体とされている。このアナログ式の電波修正時計は、例えば、図6に示すように、標準電波を受信するバーアンテナ13、及び、標準電波から時刻コード信号などのデータ信号を復調する受信復調手段15、更に、時刻コードを解析し且つ指針駆動モータを制御するマイクロコンピュータ11を有するものである。

【0005】このマイクロコンピュータ11には、ムーブ

メント21に組み込む秒針用モータ25や時分針用モータ27が接続され、マイクロコンピュータ11からの出力パルスがモータ駆動用バッファ23を介して秒針用モータ25や時分針用モータ27に印加されるものである。又、時針及び分針が0時0分を示す指針位置を検知する時分針用センサ33、及び、秒針が0秒を示す指針位置を検知する秒針用センサ31もムーブメント21に有し、この時分針用センサ33及び秒針用センサ31もマイクロコンピュータ11に接続しているものである。

10 【0006】尚、このマイクロコンピュータ11には、リセットスイッチ19や水晶発振回路17も接続されている。そして、このマイクロコンピュータ11には、受信復調手段15の出力レベルを検出するレベル検出手段、標準電波に含まれる信号コードを解読する解析手段としての機能を持たせ、更に標準電波に含まれるコード信号の内、時刻コード信号に基づいて当該時計体の時刻カウンタに正確な現時刻を設定する時刻設定手段としての機能をも持たせ、又、標準電波に基づいた時刻コード信号による時刻データがセットされて1秒毎にカウント値を進める時刻カウンタが設けられているものである。更に、時刻カウンタのカウント値と指針により表示している現時刻の値との比較を行う比較手段や、1秒毎に秒針用モータ25を1ステップ駆動し、且つ、10秒毎などに時分針用モータ27を1ステップ駆動する主制御手段としての機能を有すると共に、この秒針用モータ25や時分針用モータ27に出力するパルス数をカウントすることにより、指針が表示している現時刻を記憶する表示カウンタも有するマイクロコンピュータ11である。

30 【0007】又、主制御手段としては、1秒毎に1ステップづつ秒針を進ませ、10秒毎に1ステップづつ時分針を進ませる制御を行うのみでなく、1秒間に10乃至20ステップの歩進を行わせる早送りの制御も行ふものである。そして、この早送り制御は、時刻カウンタのカウント値と表示カウンタのカウント値との一致検出を行いつつ、両カウンタのカウント値が一致するまで指針を早送りする早送り修正を行う場合や、秒針用センサ31が秒針の0位置を検出するまで、及び、時分針用センサ33が時針及び分針の0位置を検出するまでの早送りを行う帰零制御の場合に実行されるものである。

40 【0008】尚、時計体によっては、秒針用モータ25の他に分針用モータと時針用モータとを設け、3個のモータにより秒針や分針及び時針を各々個別に駆動制御するものもある。そして、この電波修正時計では、バーアンテナ13などにより標準電波を受信し、受信復調手段15により標準電波から時刻コード信号などを復調し、この復調信号をマイクロコンピュータ11に入力して時刻コードを解析し、時分秒の各データを時刻カウンタにセットするものである。又、このマイクロコンピュータ11は、正確な基準周波数信号を出力する水晶発振器などの発振回路17の出力によりマイクロコンピュータ11を作動させ、

このマイクロコンピュータ11に解析手段や主制御手段としての各種制御や作動を行なわせるものである。

【0009】このマイクロコンピュータ11が行う制御動作としては、電池が挿入されたときやリセットスイッチ19が操作されたとき、図7に示すように、先ず初期設定(S111)を行い、帰零制御(S113)を行うものである。この帰零制御(S113)は、秒針用モータ25や時分針用モータ27に10ヘルツ又は20ヘルツなどの周波数とするモータ駆動用パルスを出し、モータ駆動用バッファ23を介して各モータ25,27に駆動パルス電圧を印加して各モータ25,27を早送りするものである。

【0010】更に、帰零制御(S113)では、秒針用モータ25や時分針用モータ27に1パルスのモータ駆動パルスを出し、秒針用センサ31や時分針用センサ33を作動させ、秒針用センサ31により秒針が0位置に達したか否かを検出し、又、時分針用センサ33により時針及び分針が0位置に達したか否かを検出するものである。

【0011】そして、秒針用センサ31により秒針が0位置に達したことを検出したときは秒針用モータ25へのモータ駆動パルスの出力を停止し、又、時分針用センサ33により時針及び分針が0時0分位置に達したことを検出したときは秒針用モータ25へのモータ駆動パルスの出力を停止するものである。このようにして、帰零制御(S113)により秒針及び時分針を0位置に早送した後、マイクロコンピュータ11は、バーアンテナ13で標準電波を受信して受信復調手段15で復調した時刻コードなどの解析及び日本標準時の時刻読込み(S115)を行うものである。

【0012】この郵政省で定めているJG2ASの標準電波は、図8に示すように、0秒から0.2秒間の基準マーカ信号を形成し、9秒、19秒、29秒などの10秒毎に0.2秒間のポジションマーカ信号を形成し、1秒から8秒の間に分データ信号を、12秒から18秒の間に時データ信号を、22秒から33秒の間に日データ信号を形成し、更に他の種々のデータ信号も各秒に挿入するものとしており、データ信号は0.8秒間の長パルス信号を2進数の「0」に、0.5秒間の短パルス信号を2進数の「1」として1分間に所定の2進コードの信号を含ませ、基準マーカ信号の立ち上りを正確に0秒に合わせているものである。

【0013】そして、日本標準時の読込み(S115)は、図9に示すように、マーカ信号やデータ信号の立ち上がりに合わせて先ず1秒同期を取り(S201)、同期が取れたか否かの判断を行い(S202)、同期が取れたときは0.2秒幅のマーカ信号を検出する0秒位置の検出(S203)を行い、0秒位置か否かの判断(S204)をマーカ信号が2個連続してポジションマーカ信号に続く基準マーカ信号の検出によって行うものである。

【0014】更に、0秒位置を検出したときは、データ

信号のレベルがHレベルか否かの判断(S205)を行いつつコード信号のパルス幅計測(S206)を行い、Hレベルの持続時間によって分データ信号や時データ信号の各信号をコード「0」又はコード「1」とする2進コード信号とし、この2進コード信号を時刻データにコード変換(S207)することを行うものであり、最終データが読み込まれたか否かの判断(S208)を行って最後に時刻データが適切な数値であるか否かの判断(S209)を行うものである。

10 【0015】この分データ信号や時データ信号の各パルス幅により「0」又は「1」の2進コード信号を形成するに際し、パルス幅の検出としては、1秒間に数十回のサンプリングを行い、数十回の検出の内、アクティブレベルの検出回数に基づいて0.5秒幅の「1」と0.8秒幅の「0」とを識別する方法や、1秒間に数十回のサンプリングを行い、H又はLの同一レベルが数回連続したときにレベル判定を行いつつHからLへの変化点及びLからHへの変化点を検出してアクティブレベルの幅を検知し、コード「0」又はコード「1」の識別を行う方法、更に、0.3秒又は0.4秒位置と0.7秒位置などの2箇所を決めて1秒間に2回の検出を行うことにより、0.5秒幅のコード「1」と0.8秒幅のコード「0」とを識別する方法などが採用されている。

【0016】ところで、標準電波の受信状態が良好であれば、図10のAに示すように、受信復調手段15の出力信号は、0.2秒幅や0.5秒幅、又は0.8秒幅のアクティブレベル(図示ではLレベル)を有するパルス信号が1秒間隔で出力されるものである。しかし、屋内などの設置場所によっては電波が微弱となることがある。このため、受信復調手段15によるコード信号の復調が正確に行えず、受信復調手段15に組み込まれている微分回路などによりコード信号の変化点が強調されつつコード信号に追従したレベル変化を有する信号となることがあり、又、他の電波などのノイズの影響を受けるために、図10のBに示すように不正確なレベル信号が形成され、閾値VHによりLレベルとHレベルとを区別すると、受信復調手段15の出力は図10のCに示すように一応はコード信号に対応しつつもHレベルとLレベルとが混在した不正確な復調波となるものである。

40 【0017】従って、電波が微弱になると、コード信号のパルス幅、即ち分データ信号や時データ信号の「0」又は「1」を正確に判別して分データ信号や時データ信号の読解をすることができなくなることが有る。このため、時刻データ信号を解読して求めた時刻データが不適切な数値、例えば分データとして60以上の数値となり、又、時データとして24以上の値となり、分データや時データが通常の時刻表示に使用されない値となったとき、再度、標準電波の解析及び時刻読込みを行うものであって、このデータ信号の解析に基づく日本標準時の読込みと1秒毎の通常運針と合わせて行う標準電波の受

信及び時刻読み込み(S115)を10分などの所要時間だけ継続するものである。

【0018】そして、日本標準時の時刻データを適切な数値として読み取ったときは、この時刻データを時刻カウンタにプリセットし(S211)、更に1秒以下の誤差を修正するように1ヘルツの秒信号を形成する分周回路や秒カウンタを0秒に合わせてリセットし(S215)、標準電波の受信及び時刻読み込み(S115)を終了するものである。

【0019】又、この標準電波の受信及び時刻読み込み(S115)を所要時間継続し、又は標準電波の受信及び時刻読み込み(S115)において秒カウンタのリセットを行った後、図7に示したように、時刻カウンタへのプリセット即ち適切な数値の時刻データの読み込みを行ったか否かの判断(S117)を行い、時刻データの読み込みを行ったときは、日本標準時の時刻データをプリセットして1秒毎にカウンタアップする時刻カウンタの数値に対応させた時刻を指針により表示させる早送り修正(S119)を行うものである。

【0020】この早送り修正は、時刻カウンタと表示カウンタの各カウンタ値が一致しているか否かの判断を行って一致していないときはモータ駆動パルスの出力を行いつつ表示カウンタの値を1増加させ、両カウンタの各カウンタ値が一致しているか否かの判断を行い、一致していないときはモータ駆動パルスを出力して早送り修正の修正を継続し、一致すれば通常運針(S120)を行うようにするものである。

【0021】尚、この早送り修正に際しては、秒針用モータ25にモータ駆動パルスの出力を10回又は20回などの所定回数の出力を行う毎に時分針用モータ27にモータ駆動パルスを1回出力する場合や、時刻カウンタ及び表示カウンタを時分カウンタと秒カウンタとに分離しておき、時分針用モータ27による時分針の早送りは、時刻カウンタの内の時分カウンタと表示カウンタの時分カウンタとのカウンタ値が一致するまで行いつつ、合わせて時刻カウンタの内の秒カウンタと表示カウンタの秒カウンタとのカウンタ値が一致するまで秒針用モータ25を早送り駆動する制御を行うこともある。

【0022】そして、日本標準時の時刻を指針で表示させた後は、1秒毎に秒針を駆動し、10秒又は数十秒毎に分針及び時針を駆動する通常運針(S120)を行い、更に、自動修正時刻にか否かの判断(S121)に基づき、自動修正時刻になったときは、数分間乃至10分間程度の所要時間だけ標準電波の受信及びコード解析を行って日本標準時の時刻データを時刻カウンタにプリセットする時刻読み込み(S123)を行うものである。

【0023】更に、時刻カウンタへのプリセットなどを行って時刻データの読み込みを行ったか否かの判断(S125)を行い、時刻カウンタへのプリセットなどの時刻読み込みを行ったときは日本標準時の時刻データと指針に

よる表示時刻の表示データとが一致しているか否かの判断(S127)を行い、誤差が生じているときは表示修正(S129)を行うものである。

【0024】そして、時刻差がないときは通常運針(S120)に戻り、次の自動修正時刻に達したか否かの判断(S121)を繰り返し、時刻差があるときは表示修正(S129)を行うものである。この表示修正(S129)は、時刻カウンタのカウント値と表示カウンタのカウント値との大小比較を行い、時刻カウンタのカウント値が大きい場合は早送り修正を行い、表示カウンタのカウント値が大きい場合は、秒針などの歩進を停止させて時刻カウンタのカウント値と表示カウンタのカウント値との比較を繰り返し、時刻カウンタのカウント値と表示カウンタのカウント値とが一致するまで秒針などの歩進を停止しておくか、又は、出力端子の切り換えを行って秒針用モータ25などを逆転させつつ表示カウンタのカウント値を順次減算し、両カウンタのカウント値を一致させるものもある。

【0025】このようにして、電波修正時計は、電池交換時やリセット時には、指針を0時0分0秒とした後、1秒毎に秒針を駆動しつつ標準電波を受信して時刻コード信号などを解析し、日本標準時の時刻データの値を時刻カウンタにプリセットする時刻読み込みを行って日本標準時を表示するように秒針及び時分針などの指針を運針制御し、以後、1日に数回などの標準電波の受信及びコード信号の解析による時刻読み込みを行って表示時刻と日本標準時との誤差を修正し、常に正確な時刻の表示を行うものである。

【0026】そして、この電波修正時計では、図6に示したように、発光ダイオード46などの読み表示手段45をマイクロコンピュータ11に接続し、この読み表示手段45を時計体の文字板などに設け、標準電波の受信及び時刻読み込みの処理(S115、S123)を行っているときは、この読み表示手段45を点滅させることも行われている。

【0027】このように、電波修正時計は、所定時刻になると10分間程度などの所定時間だけ標準電波の受信及び時刻コードの解析に基づく時刻読み込みを行い、時刻コードを正しく解析できたときは秒合わせを含む時刻合わせを行って極めて正確な時刻の表示を行うものである。尚、この標準電波に基づく時刻の読み込みを行ったときは、秒針を特定の位置で数秒間停止させて読み表示手段45とした発光ダイオード46を点滅させ、日本標準時の読み込みを所定時間内に行えなかったときは秒針を別の特定の位置に停止させて読み表示手段45を点滅させるようにした時計体がある。

【0028】又、デジタル式の電波修正時計では、日本標準時の読み込みを1日に1回又は2回程度行えたときは、電波塔のマークなど、液晶画面の一部にキャラクターマークを表示するものがある。

【0029】

【発明が解決しようとする課題】前述のように、電波修正時計は、標準電波の受信を行い、日本標準時の読み込みを行って1秒以下の誤差とした正確な時刻の表示を行うことができるものである。しかし、この標準電波の受信に際しては、電波が微弱なためにコード信号の解析を常に確実に実行することは困難であり、日本標準時を読み込んで極めて正確な時刻を表示しているか否かが不安となることがあった。

【0030】そして、アナログ式の時計では、秒針を用いて読み込みが成功したときには読み込み完了の表示を行うものもあるが、電波状態の不安定な地域では、電波状態が比較的安定する深夜に読み込みを成功することが多く、事実上、確認の表示が意味を成さないことがあった。このため、アナログ式の電波修正時計においては、正しく標準電波を受信できる位置に設置されているか否か即ち正確な時刻表示を行っているか否かの確認を容易に行えない欠点があった。

【0031】本発明は、このような欠点を排除し、アナログ式の電波修正時計において、標準電波の受信及びコード解析による時刻読み込みを行ったことを容易に確認できる電波修正時計を提供するものである。

【0032】

【課題を解決するための手段】本発明は、JG2ASの標準電波を受信して日本標準時に合わせた時刻表示を指針により行うアナログ式の電波修正時計において、自動修正時刻に行った標準電波の受信及び時刻読み込みの成否を記憶する記憶手段と確認スイッチとを設けると共に、確認スイッチが操作されたときには、12時間又は24時間以内などの所定時間内に時刻読み込みが成功した受信成功時刻を指針により表示させる成功時刻表示制御手段を設けた電波修正時計とする。

【0033】このように、時刻読み込みの成否を記憶する記憶手段を設け、受信成功時刻を指針により表示させる成功時刻表示制御手段を設けている故、アナログ時計であっても容易に標準電波の受信による時刻読み込みの成功時刻を正確に表示させることができる。又、確認スイッチを設け、この確認スイッチが操作されたときに作動する成功時刻表示制御手段を有する故、確認スイッチを操作することにより、任意に受信成功時刻を指針により表示させることができる。

【0034】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態に係る電波修正時計は、図1に示すように、標準電波を受信するパーアンテナ13、及び、標準電波から時刻コードなどを復調する受信復調手段15、更に、時刻コードを解析して秒針用モータ25や時分針用モータ26を制御する制御手段としてのマイクロコンピュータ11を有し、このマイクロコンピュータ11には、前記受信復調手段15の他、秒針用モータ25や時分針用モータ26及び時分針用センサ33や秒針用

センサ31、更に水晶発振回路17やリセットスイッチ19と、発光ダイオード46などの読み込み表示手段45が接続されるものであることは従来と同様であり、この電波修正時計としては、確認スイッチ41を備えた時計体とするものである。

【0035】又、モータ駆動用バッファ23を介してムーブメント21に取り付けている秒針用モータ25や時分針用モータ27を制御手段であるマイクロコンピュータ11により制御し、リセットスイッチ19が操作されたときなどは、秒針用センサ31や時分針用センサ33で0秒位置や0時0分位置を検出する帰零制御などを行い、通常運針によって時刻表示を行いつつ自動修正時刻になると標準電波の受信及び時刻読み込みを行うことも従来と同様である。

【0036】そして、この電波修正時計では、マイクロコンピュータ11に時刻読み込みの成否を記憶する記憶手段としてのメモリを設け、メモリに記憶された受信成功時刻を指針により表示させる成功時刻表示制御手段としての機能をマイクロコンピュータ11に持たせるものである。即ち、この電波修正時計においては、図2に示すように、電源投入時やリセット時には、先ず、初期設定を行い(S111)、帰零制御(S113)により秒針及び時分針を0位置とし、標準電波の受信及びコード解析による時刻読み込みを数分間乃至10分間程度行い(S115)、日本標準時を時刻カウンタにプリセットして秒カウンタなどをリセットする時刻読み込みを行ったか否かの判断(S117)を行うものであることは従来と同様である。そして、日本標準時の時刻データを時刻カウンタにプリセットし、秒カウンタなどをリセットする時刻読み込みを行った受信成功時は、時刻カウンタにプリセットした値に指針を一致させる早送り修正(S119)を行った後、1秒毎に秒針を且つ10秒毎に時分針を1ステップずつ駆動する通常運針(S120)を行うことも従来と同様である。

【0037】そして、この電波修正時計では、数時間毎などの定められた自動修正時刻に達したか否かの判断(S121)及び確認スイッチ41が操作されてオン状態となったか否かの判断(S131)を行いつつ通常運針(S120)を継続するものである。又、この電波修正時計では、自動修正時刻に達したか否かの判断(S121)により、自動修正時刻に達したと判断したときは、標準電波の受信及びコード解析に基づく時刻の読み込み(S123)を10分間程度行い、更に、この標準電波の受信及びコード解析に基づく時刻の読み込み(S123)の状態を記憶する受信状況の記憶(S124)を行い、時刻カウンタのプリセットや秒カウンタのリセットなどの時刻読み込みを行ったか否かを判断し(S125)、時刻読み込みを行った受信成功時には時刻カウンタの値と表示カウンタの値とを比較することにより、日本標準時の時刻データと指針による表示時刻とに差がある

10

20

30

40

50

か否かの判断(S127)を行うものである。

【0038】そして、時刻差があるときは時刻カウンタのカウンタ値である日本標準時の時刻データと表示カウンタのカウンタ値である指針による表示時刻とを一致させる表示修正(S129)を行い、所要時間内にコード解析に基づく時刻の読み込みができなかったとき、及び、読み込んだ日本標準時と表示時刻とに差がなかったとき、更に時刻差の修正を表示修正(S129)によって行ったときに通常運針(S120)に戻るものである。

【0039】更に、通常運針(S120)を行って自動修正時刻に達していないときは、確認スイッチ41が操作されたか否かの判断(S131)を行い、確認スイッチ41が操作されたときは、前述の受信状況の記憶(S124)に基づき、読み込み時刻の表示(S135)の制御を行って読み込み成功時刻の表示を行うものである。この自動修正時刻における受信状況の記憶(S124)は、12時間に行う自動修正の回数に合わせたビット数のメモリを受信及び時刻読み込みの成否を記憶する記憶手段としてマイクロコンピュータ11に形成しておくものである。そして、このマイクロコンピュータ11の動作としては、標準電波の受信及び時刻読み込み(S123)が終了したとき、図3に示すように、先ず時刻カウンタの内の時カウンタのカウンタ値を読み取る時刻カウンタの読取り(S401)を行い、読み取った時刻に対応するビットの指定(S403)を行って時刻読み込みが成功か否かの判断(S405)に基づいて読み込みが成功したとき、即ち受信成功のときはメモリの対応ビットに1をセット(S407)し、自動修正時刻の読み込み所要時間として設定された所要時間内に時刻読み込みができなかった受信不成功のときはメモリの対応ビットに0をセット(S409)するものである。

【0040】このように、自動修正時刻に達し、標準電波の受信及び時刻読み込み(S123)を行った後、時刻コードの解析による日本標準時の読み込みが成功したか否かの状態をメモリに記憶する電波修正時計とするものである。又、標準電波の受信及び時刻読み込み(S123)の処理、及び、受信状況の記憶(S124)を行った後、日本標準時の読み込みが成功したか否かの判断(S125)を行い、日本標準時の読み込みを行わなかったときは通常運針(S120)に戻り、日本標準時の読み込みを行ったときは指針による表示時刻と時刻カウンタに読み込んだ日本標準時の時刻とに差が有るか否かの判断(S127)を行い、差が有るときは表示修正(S129)を行って通常運針(S120)に戻るものである。

【0041】そして、このマイクロコンピュータ11は、通常運針(S120)により1秒毎に秒針を駆動し、又、10秒毎になどに時分針を駆動しつつ自動修正時刻か否かの判断(S121)を行い、自動修正時刻に達していないときは、確認スイッチ41が操作されたか否かの判断(S131)を行いつつ通常運針(S120)を継

続するものである。又、確認スイッチ41が操作され、この確認スイッチ41の操作を確認スイッチ41が操作されたか否かの判断(S131)により検知したときは、読み込み時刻の表示(S135)の制御を行うものである。

【0042】この読み込み時刻の表示(S135)の制御は、図4に示すように、先ず、所定のタイマ割込みの許可(S501)を行うものである。このタイマ割込みは、秒針の早送りを行うためのモータ駆動パルスの周期及びパルス幅を定める時間を設定するタイマの出力信号を割込み信号として当該読み込み時刻の表示(S135)の制御を処理するためのものである。

【0043】そして、前述の受信状況の記憶(S124)でメモリに記憶した受信成功の記録に基づき、12時間以内に受信成功による標準時刻の読み込みが有ったか否かの判断(S503)を行い、12時間以内に受信成功の標準時刻の読み込みが行われていなかった場合は、図4及び図5の符号Cで示すように、所定のタイマ割込みの禁止(S531)を行って読み込み時刻の表示(S135)を終了するものである。

【0044】又、12時間以内に受信成功による標準時刻の読み込みを行っていた場合には、ビットサーチなどによりメモリの記録に基づいて現時刻に最も近い受信成功時刻を検出すると共に、受信成功である時刻読み込みを行った自動修正時刻を算出してレジスタにこの受信成功時刻をセットする受信成功時刻のセット(S505)を行い、秒針用モータに駆動パルスを出力する準備である出力パターンのセット(S507)を行った後、モータ駆動パルスの出力開始(S508)及びモータ駆動パルスの出力停止(S509)を行い、更に、秒針用モータに次の駆動パルスを出力する準備である出力パターンのセット(S511)を行って秒針の指示位置がレジスタにセットした受信成功時刻と一致しているか否かの判断(S513)を行うものである。

【0045】そして、秒針の指示位置がレジスタにセットした受信成功時刻と一致していないときは、再度、モータ駆動パルスの出力開始(S508)及びモータ駆動パルスの出力停止(S509)、更に次の駆動パルスを出力する準備である出力パターンのセット(S511)を行って秒針の指示位置がレジスタにセットした受信成功時刻と一致するまで秒針のみの早送りを行うものとしている。

【0046】尚、このモータ駆動パルスの出力開始(S508)及びモータ駆動パルスの出力停止(S509)は、タイマ割込みにより1秒間に10パルス乃至20パルス程度のパルス出力を行って秒針を所定位置まで早送りするものである。又、秒針がレジスタにセットされた受信成功時刻を表示したときは、秒針の指示位置がレジスタにセットした受信成功時刻と一致しているか否かの判断(S513)に続き、図5に示したように、1秒割込みが有ったか否かにより1秒が経過したか否かの判断

(S515)を行うものである。

【0047】そして、この1秒が経過したか否かの判断(S515)に基づき、1秒が経過していないときは読み表示手段の点灯(S517)を行うものである。

又、1秒割込みに基づいて1秒が経過したか否かの判断(S515)により1秒が経過したと判断したときは、読み表示手段の消灯(S519)を行い、5秒カウンタのカウント値に1を加え(S521)、5秒カウンタのカウント値に基づいて5秒が経過したか否かの判断(S523)を行うものである。

【0048】そして、5秒が経過していないときは、確認スイッチ41がオン状態であるか否かの判断(S525)を行い、確認スイッチ41がオン状態とされていないときは1秒が経過したか否かの判断(S515)に戻り、確認スイッチ41がオン状態とされていたときは、12時間以内で現在表示している受信成功時刻の前に別の受信成功である標準時刻の読み込みを行った時刻が有るか否かの判断(S527)を行うものである。

【0049】この他の受信成功時刻が有るか否かの判断(S527)を行って他の受信成功時刻が無いときは1秒が経過したか否かの判断(S515)に戻るも、他の受信成功時刻が有るときは、5秒カウンタのクリア(S529)を行い、受信成功時刻をレジスタにセットする受信成功時刻のセット(S505)に戻るものである。

【0050】尚、この場合は、受信成功時刻のセット(S505)としては、秒針で現在表示している受信成功時刻に最も近い他の受信成功時刻をレジスタにセットするものである。又、5秒カウンタのカウント値に1を加え(S521)、5秒が経過したか否かの判断(S523)により5秒が経過したと判断したときは、所定のタイマ割込みの禁止(S531)を行って読み時刻の表示(S135)の制御を終了し、表示修正(S129)を行って通常運針(S120)を継続するものである。

【0051】従って、この電波修正時計では、自動修正時刻になって標準電波の受信及び時刻読み込み(S123)の処理を行い、この標準電波の受信及び時刻読み込み(S123)を行った際、時刻コードの解析による日本標準時の読み込みが成功したか否かを記憶手段であるメモリに記憶する受信状況の記憶(S124)を行う故、例えば毎正時毎に標準電波の受信及び時刻読み込み(S123)による自動修正を行う時計体では、12ビットのメモリを用い、各ビットと自動修正時刻とを対応させて各ビットに時刻読み込みの成功か不成功かを示す0又は1をセットし、又は、時刻読み込みの成功か不成功を示す0又は1を順次セットしつつビットシフトを行うことにより、12時間以内に行った自動修正としての標準電波の受信及び時刻読み込み(S123)に関する標準時刻の読み取りが成功したか否かを記憶しておくことができる。

【0052】そして、確認スイッチ41が操作されたこと

を検出したときは、受信状況の記憶(S124)でメモリに記憶した日本標準時の読み込みが成功したか否かのデータに基づいて読み成功時刻即ち受信成功時刻を検出し、現在時刻に一番近い受信成功時刻を算出してレジスタにセット(S505)し、モータ駆動パルスの出力開始(S508)及びモータ駆動パルスの出力停止(S509)によって秒針を早送りすることにより受信成功時刻を秒針によって表示させることができる。

【0053】又、秒針位置が受信成功時刻と一致しているか否かの判断(S513)により秒針に受信成功時刻を表示させたときは、読み表示手段45を点灯(S517)させ、5秒が経過したか否かの判断(S523)により5秒間だけ秒針を停止させて受信成功時刻を表示するものであり、5秒間の秒針停止中に再度確認スイッチ41がオン状態とされたときは、確認スイッチ41がオン状態であるか否かの判断(S525)により、表示している受信成功時刻以外にコード解析による標準時刻の読み込みが成功した自動修正時刻が有るか否かの判断である他の受信成功時刻が有るか否かの判断(S527)を行い、他の受信成功時刻が無いときは秒針により5秒間の受信成功時刻の表示を行って読み時刻の表示(S135)の制御を終了し、他の受信成功時刻が有るときは、現在表示している受信成功時刻の前に標準時刻の読み込みが成功した受信成功時刻をレジスタにセット(S505)し、再度、秒針を早送りしてレジスタにセットした受信成功時刻を秒針により表示することができる。

【0054】このようにして、5秒間の受信成功時刻の表示中に確認スイッチ41がオン状態とされると、順次、他の受信成功時刻が有るか否かの判断(S527)を行うものであり、12時間以内で標準時刻の読み込みが成功した自動修正時刻を現在時刻に近いものから順番に秒針により表示することができる。尚、確認スイッチ41を操作してオン状態を持続したときは、12時間以内にコード解析による標準時刻の読み込みが成功した複数の自動修正時刻が有る場合は、秒針を早送りして現在時刻に最も近い受信成功時刻の表示を行い、読み表示手段45を点灯させて1秒間だけ秒針を停止させた後、読み表示手段45を消灯して次に新しい受信成功時刻まで秒針を早送りし、再度、読み表示手段45の点灯及び秒針の1秒間停止を行い、順次現在時刻に近い順番で受信成功時刻の表示を行い、最後の受信成功時刻の表示は5秒間の読み表示手段45の点灯及び秒針の停止を行うものであり、12時間以内にコード解析による標準時刻の読み込みが成功した自動修正時刻が1回だけ有る場合は、この標準時刻の読み込みが成功した自動修正時刻に秒針を早送りし、読み表示手段45の点灯及び秒針の停止を5秒間行うことによりこの受信成功時刻の表示を行うものである。又、12時間以内にコード解析による標準時刻の読み込みが成功した自動修正時刻が無い場合は、秒針の早送りを行うことなく、通常の1秒毎の歩進を持続するもの



である。

【0055】従って、12時間以内の自動修正時刻に行った標準電波の受信及び時刻読み込み(S123)において、10分間などの設定された所要時間内にコード解析による標準時刻の読み込みが成功した自動修正時刻を確認スイッチ41の操作によって順次確認することができる。又、上述の実施の形態は、12時間以内の自動修正時刻における標準時刻の読み込みが成功した自動修正時刻の確認であるも、記憶手段としたメモリのビット数を増加させ、24時間以内でのコード解析による標準時刻の読み込みが成功した自動修正時刻を表示させることもある。

【0056】この場合は、秒針を停止させて受信成功時刻の表示を行う際、例えば12時間以内の受信成功時刻を表示しているときは読み込み表示手段45を連続点灯状態とし、12時間以上前で24時間以内の受信成功時刻の表示を行うときは読み込み表示手段45を点滅点灯させることにより、12時間表示の文字板が使用されているアナログ時計に1日の内の受信成功時刻の表示を行うことができるようにするものである。

【0057】尚、秒針の停止時間は、1秒間に限るものでなく、複数の受信成功時刻を順次表示するときは2秒間又は3秒間程度の停止を順次行い、最後の受信成功時刻を表示する際、及び、12時間又は24時間以内に1回だけ標準時刻の読み込みが成功しており、この1回だけの受信成功時刻を表示する際には、5秒間乃至10秒間程度の停止時間とすることもある。

【0058】更に、読み込み成功時刻の表示は、秒針により行う場合に限ることなく、時分針により行うこともある。この場合は、時分針を1個のモータで駆動し、秒針を1個のモータで駆動する時計体では、秒針を用いて受信成功時刻を表示することが受信成功時刻の表示を素早く行える利点を有することになる。

【0059】しかし、時分針を用いて受信成功時刻を表示する場合、受信状況の記憶(S124)において、時刻読み込みの成否を記憶する記憶手段としたメモリのビットと自動修正時刻とを単に対応させてメモリに0又は1を記憶させるのではなく、時刻カウンタの読み取り(S401)に際し、受信成功時刻の時データ及び分データを時刻カウンタの時カウンタ及び分カウンタから各々読み込んで時及び分を記憶しておき、この受信成功時刻を時分針により正確に表示させることができる。

【0060】このように、分単位で受信成功時刻を表示する場合は、単に何時の自動修正時刻に読み込みが成功したかを知ると共に、コード解析による標準時刻の読み込みが成功するまでに必要とした時間も知ることができる。尚、時分針を2個のモータで駆動する時計体では、単に秒針に換えて時針のみ又は分針のみを早送りして受信成功時刻を表示することもある。

【0061】そして、このように秒針又は時分針により受信成功時刻の表示を行う読み込み時刻の表示(S13

5)を終了した後は、表示修正(S129)により、受信の成功時刻の表示に使用した指針に現在時刻の表示を行なわせ、通常運針(S120)を持続することができる。従って、このアナログ式の電波修正時計では、マイクロコンピュータ11のプログラムを変更することにより、時計体の外観を損ねる表示手段を付加することなく、容易に標準電波の受信成功時刻を正しく表示させることができる。更に、確認スイッチ41を操作することによって過去の標準電波の受信成功時刻を順番に知ることができ、受信可能な時間帯や良好な受信状態となる設置場所の確認を容易に行うことができる電波修正時計とすることができる。

【0062】尚、コード解析による時刻読み込みが正しく行えた受信成功時刻の記録は、自動修正時刻の間隔などに合わせて適宜の容量としたメモリを使用するものであり、12時間又は24時間内の記録のみでなく、10時間以内や15時間以内などの所定時間として昼間に夜間などの過去に行った時刻読み込みの成否を確認できるようにする場合や、24時間以上の所定時間内の記録を可能とし、長期間の間に行った各標準電波の受信及び時刻読み込み(S123)の処理における受信成功時刻を確認できるようにすることもある。

【0063】

【発明の効果】本発明は、標準電波を受信して時刻表示を指針により行う電波修正時計であって、自動修正時刻に行った標準電波の受信及び時刻読み込みの成否を記憶する記憶手段と確認スイッチとを有し、確認スイッチが操作されたときに所定時間内の受信成功時刻を指針により表示させる成功時刻表示制御手段を有するアナログ式電波修正時計とするものである。

【0064】従って、アナログ式電波修正時計において、確認スイッチを操作することにより標準電波を受信して日本標準時の読み込みに成功した時刻を順番に知ることができ、正確な時刻表示を行っていることの確認を容易に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る電波修正時計の回路ブロックを示す図。

【図2】本発明に係る電波修正時計の全体制御動作を示すフローチャート図。

【図3】本発明に係る電波修正時計における受信状況の記憶制御動作を示すフローチャート図。

【図4】本発明に係る電波修正時計における読み込み時刻の表示制御動作を示すフローチャート図。

【図5】本発明に係る電波修正時計における読み込み時刻の表示制御動作を示すフローチャート図。

【図6】従来の電波修正時計の回路ブロックの一例を示す図。

【図7】従来の電波修正時計の全体制御動作を示すフローチャート図。

15

16

【図8】日本標準電波のコード様式を示す図。

【図9】従来の電波修正時計における解析処理を示すフローチャート図。

【図10】復調された日本標準電波の信号例を示す図。

【符号の説明】

11 マイクロコンピュータ

13 棒アンテナ

ナ

15 受信復調手段

17 水晶発振回路

路

19 リセットスイッチ

\*10

\*21 ムーブメント

23 モータ駆動

用バッファ

25 秒針用モータ

27 時分針用モ

ータ

31 秒針用センサ

33 時分針用セ

ンサ

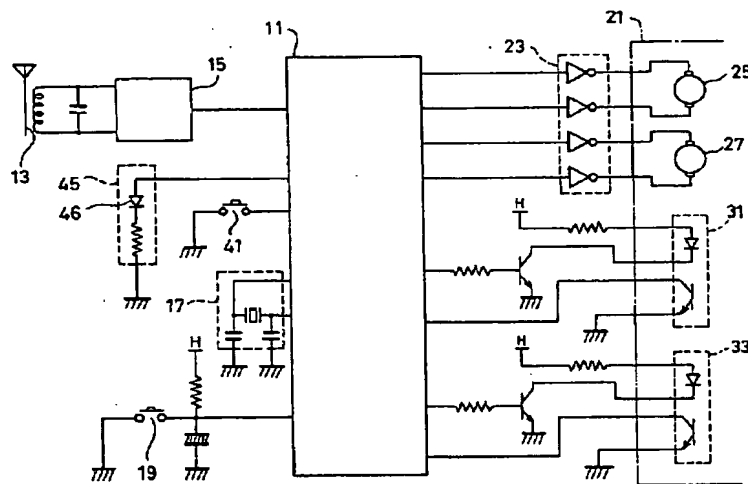
41 確認スイッチ

46 発光ダイオ

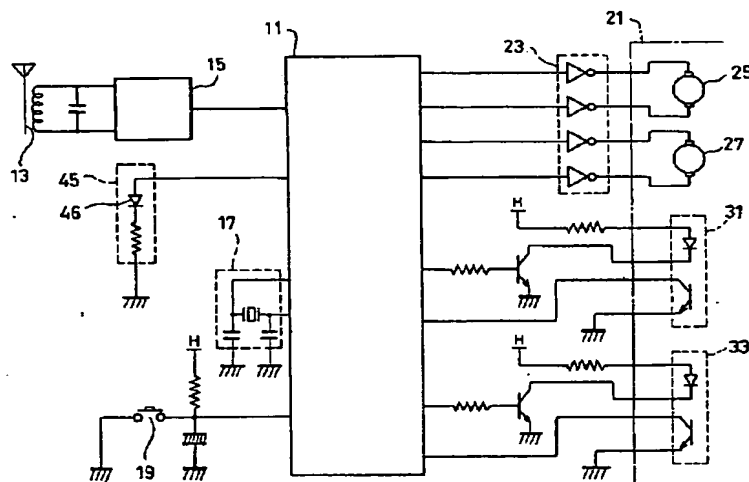
45 読み込み表示手段

ード

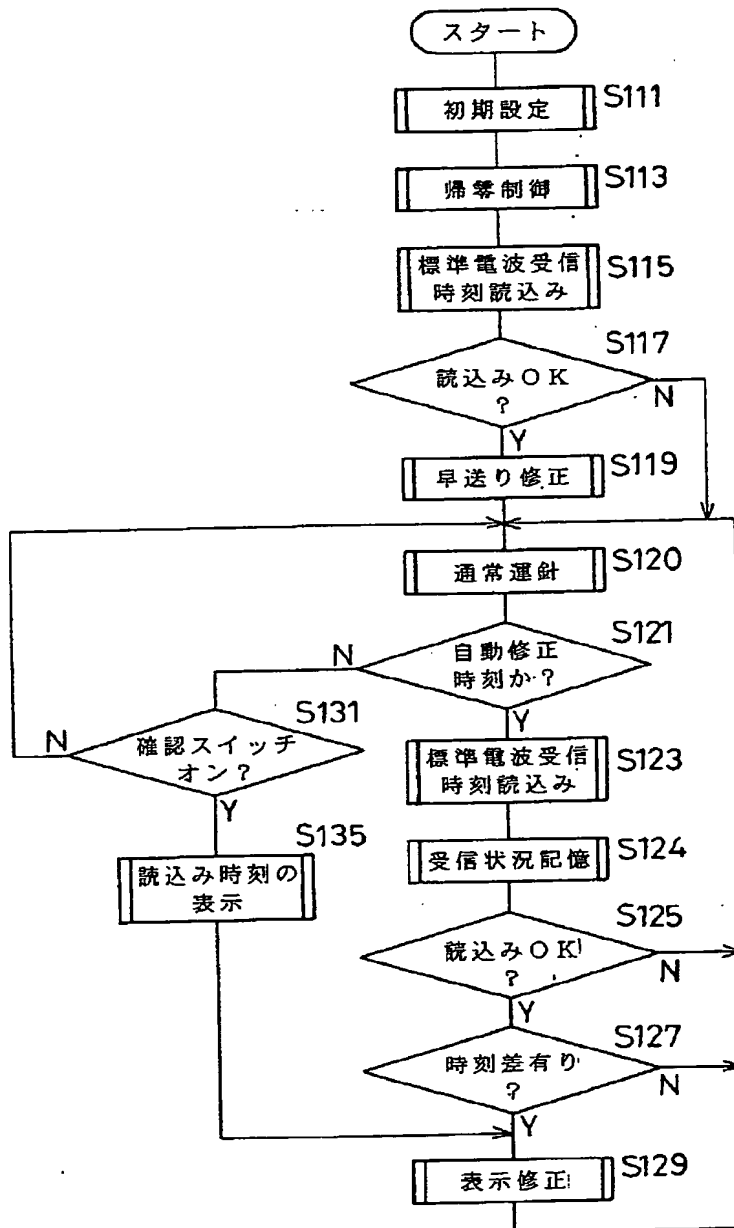
【図1】



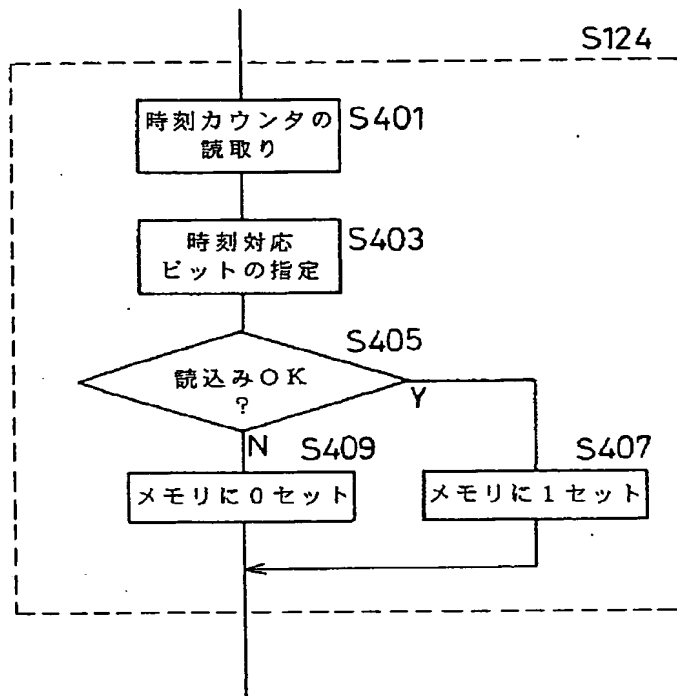
【図6】



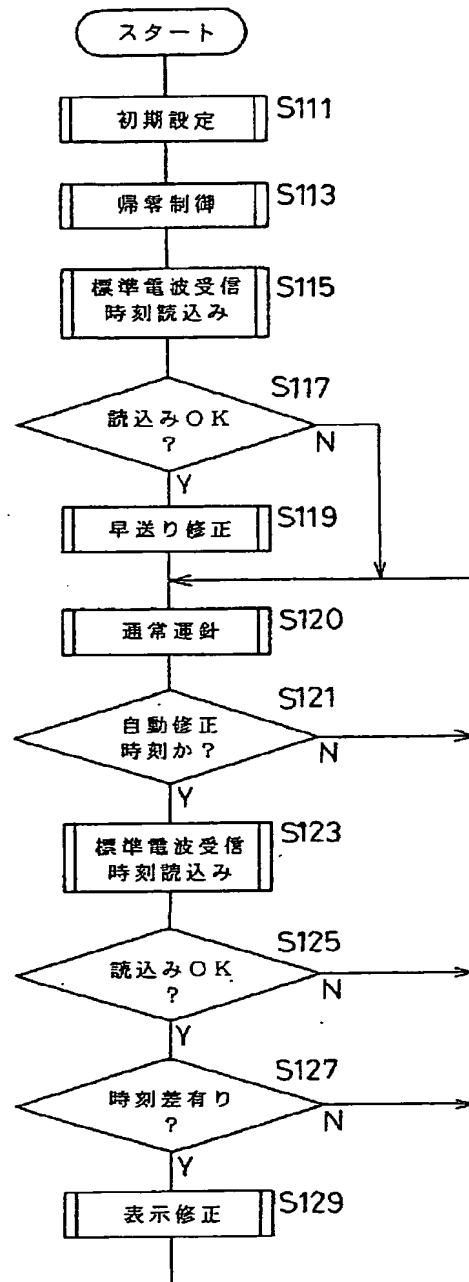
【図2】



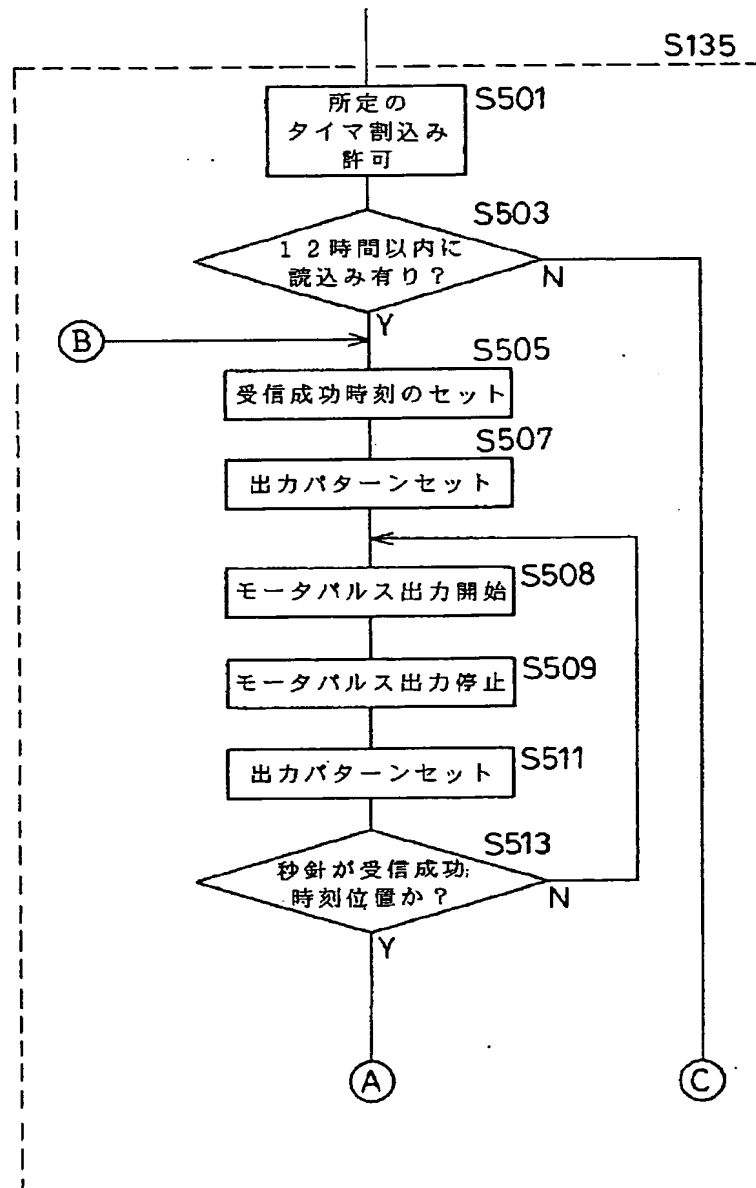
【図3】



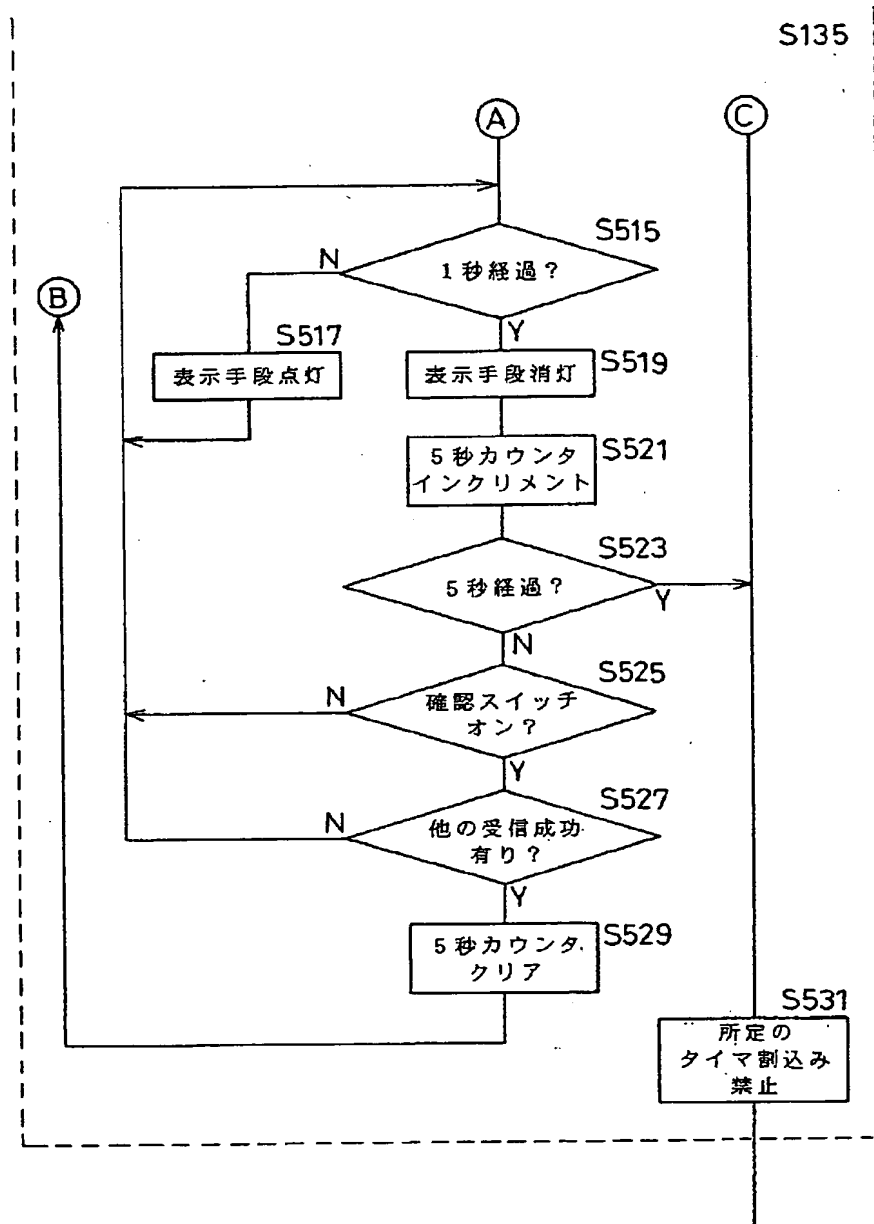
【図7】



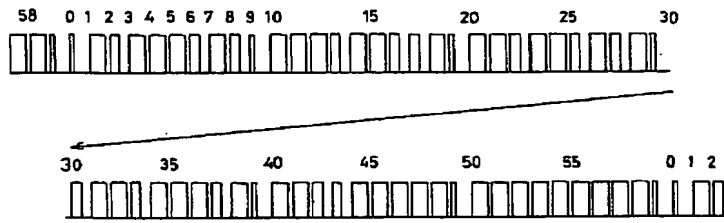
【図4】



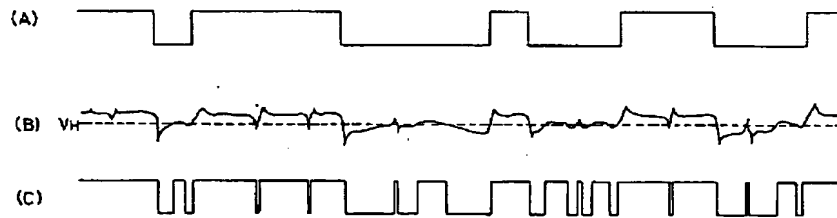
【図5】



【図8】



【図10】



【図9】

